

**Ophthalmological photographic instrument**

Patent Number: DE19744131  
Publication date: 1998-04-30  
Inventor(s): OHTSUKA HIROYUKI (JP)  
Applicant(s):: TOPCON CORP (JP)  
Requested Patent: ☐ DE19744131  
Application Number: DE19971044131 19971001  
Priority Number(s): JP19960260835 19961001  
IPC Classification: A61B3/14  
EC Classification: A61B3/14, A61B3/13  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

The instrument contains a photographic optical system (32) with an objective lens (12) and is arranged in an instrument body (30) and a transmission lens system, which is placed exchangeable on the body (30), corresponding to the type of recording system. A beam of image producing light is transmitted from the system (32) to a photographic surface through a transmission lens (43). The optical system (32) contains a lens (33), which is arranged in a beam course of the system and removable or is movable along an axis of the photographic optical system (32). An auxiliary lens (36) is also provided in order to hold a position of an entry opening of the transmission lens (43). So that the position of the entry opening is altered, corresponding to the introduction/removal or movement of the lens (33), and the auxiliary lens (36) is introduced by a change relationship control system or is removed from this with the introduction/removal or movement of the lens (33) in the beam course.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

...\$ PAGE BLANK (USPTO)



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 197 44 131 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
A 61 B 3/14

21 Aktenzeichen: 197 44 131.9  
22 Anmeldetag: 1. 10. 97  
43 Offenlegungstag: 30. 4. 98

DE 197 44 131 A 1

30 Unionspriorität:  
8-260835 01. 10. 96 JP

71 Anmelder:  
Kabushiki Kaisha Topcon, Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:  
PFENNING MEINIG & PARTNER, 80336 München

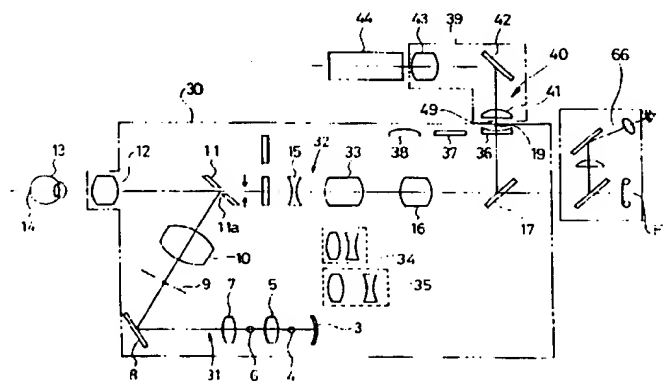
72 Erfinder:  
Ohtsuka, Hiroyuki, Tokio/Tokyo, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Ophthalmologisches fotografierendes Instrument

57 Es wird ein ophthalmologisches fotografierendes Instrument vorgeschlagen, das geeignet ist, einen Bediener davor zu bewahren, es zu vergessen, eine Hilfslinse in Abstimmung mit der Änderung des Vergrößerungsvermögens zu schalten, ohne daß die Struktur des Instrumentenkörpers sich kompliziert und ohne die Herstellungskosten zu erhöhen. Das ophthalmologische fotografierende Instrument enthält ein fotografierendes optisches System (32), das eine Objektivlinse (12) enthält und in einem Instrumentenkörper (30) angeordnet ist, und eine Übertragungslinseneinheit (39), die austauschbar auf dem Instrumentenkörper (30) in Übereinstimmung mit einer Art von Aufzeichnungsvorrichtung aufgesetzt ist, und einen Strahl von bilderzeugendem Licht von dem fotografierenden optischen System (32) zu einer fotografischen Oberfläche durch eine Übertragungslinse (43) überträgt. Das fotografierende optische System enthält eine Linse (33), die in einem Strahlengang des fotografierenden optischen Systems (32) entferntbar angeordnet ist oder entlang einer Achse des fotografierenden optischen Systems (32) bewegbar angeordnet ist, und eine Hilfslinse (36), um die Position einer Eintrittsöffnung der Übertragungslinse (43) im wesentlichen konstant zu halten, wobei die Position der Eintrittsöffnung entsprechend der Einführung/Entfernung oder Bewegung der Linse (33) geändert wird und die Hilfslinse (36) von einer Wechselbeziehungssteuervorrichtung in Wechselbeziehung mit der Einführung/Entfernung oder ...



DE 197 44 131 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbesserung in einem ophthalmologischen fotografierenden Instrument, die zur Änderung einer fotografischen Vergrößerung durch Einführung/Entfernung von Linsen in/aus einem Strahlengang eines fotografierenden optischen Systems oder durch Bewegen der Linsen entlang einer optischen Achse des fotografierenden optischen Systems geeignet ist.

Nach der japanischen Patentanmeldung Nr. Hei 4-186381 ist ein ophthalmologisches fotografierendes Instrument bekannt, in dem die optische Korrektur dadurch gewährleistet wird, daß eine Linse für variable Vergrößerung, eine Linse für Astigmatismuskorrektur, eine Linse für einen vorderen Abschnitt eines Auges usw. in einen Strahlengang eines fotografierenden optischen Systems eingeführt oder aus diesem entfernt werden, und entsprechend der Einführung oder Entfernung andere Linsen hinzugegeben oder ausgetauscht werden.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Augenhintergrundkamera, welche diese Funktion besitzt. In Fig. 1 zeigt Bezugsnummer 1 ein beleuchtendes optisches System und Bezugsnummer 2 zeigt ein fotografierendes optisches System. Das beleuchtende optische System 1 enthält im wesentlichen einen Konkavspiegel 3, eine Halogenlampe 4 zur Beleuchtung, eine Übertragungslinse 5, eine Xenonlampe 6 zur Fotografie, eine Kondensorlinse 7, einen reflektierenden Spiegel 8, einen Ringspalt 9 und eine Übertragungslinse 10. Beleuchtungslicht von dem beleuchtenden optischen System wird zu einem Augenhintergrund 14 eines Auges 13 eines Subjekts durch einen perforierten Spiegel 11 und eine Objektivlinse 12 geführt.

Das fotografierende optische System 2 besteht aus einem fotografierenden optischen System 2A, das innerhalb des Instrumentengehäuses angeordnet ist, und einem übertragenden optischen System 2B, das mit dem fotografierenden optischen System 2A optisch verbunden ist. Das fotografierende optische System 2A enthält im wesentlichen die Objektivlinse 12, den perforierten Spiegel 11, eine fokussierende Linse 15, eine Abbildungslinse 16 und einen schnell zurückkehrenden Spiegel 17. Das übertragende optische System 2B enthält im wesentlichen eine Feldlinse 18, einen reflektierenden Spiegel 20, eine Übertragungslinse 21 und ein fotografisches Element 22. Die Feldlinse 18, reflektierende Linse 20, Übertragungslinse 21 und das fotografische Element 22 sind in einer Übertragungslinseneinheit angebracht. Diese Einheit ist austauschbar auf den Instrumentenkörper gesetzt.

In dem fotografierenden optischen System 2 wird von dem Augenhintergrund 14 reflektiertes bilderzeugendes Licht kurzzeitig hinter der Objektivlinse 12 abgebildet und passiert dann einen perforierten Abschnitt 11a des perforierten Spiegels 11, und wird dann an einem Punkt (einem mittleren bilderzeugenden Punkt) 19 in der Nachbarschaft der Feldlinse 18 abgebildet. Schließlich wird das bilderzeugende Licht auf einer fotografischen Oberfläche des fotografierenden Elements 22 mittels der Übertragungslinse 21 abgebildet. Eine Feldblende 20' ist an einem mittleren bilderzeugenden Punkt 19 angebracht und eine Linse variabler Vergrößerung 22' ist zwischen der Abbildungslinse 16 und dem schnell zurückkehrenden Spiegel 17 entnehmbar angebracht. Es ist zu beachten, daß der mittlere bilderzeugende Punkt 19 einem Film F zugeordnet ist.

Eine Hilfslinse 23 ist hinter der Feldlinse 18 frei entnehmbar angebracht. Wegen der Einführung/Entfernung der Hilfslinse 23 wird die Position einer Eintrittsöffnung mit Bezug auf die Übertragungslinse 21 daran gehindert, entsprechend der Einführung/Entfernung der Linse variabler Stärke 22' geändert zu werden.

Speziell in einem Fall, in dem das übertragende optische System, das eine TV-Kamera mit einem Farbtrennungssystem besitzt, an dem Instrumentenkörper zur Fotografie angebracht ist, wird eine Brennweite der Feldlinse bestimmt, auf der Seite von einer Abbildung telezentrisch zu werden, um das Auftreten von Farbschattierungen zu vermeiden, wie in der japanischen Patentanmeldung Nr. Hei 5-41869 beschrieben.

In dieser Ausführung eines ophthalmologischen fotografierenden Instrumentes ist ein Beispiel gegeben, in dem ein übertragendes optisches System für 35 mm Film oder ein übertragendes optisches System für Sofortfilm, neben dem übertragenden optischen System ausgestattet mit der TV-Kamera, an einem Instrumentenkörper befestigt ist. Jedoch haben eine Übertragungslinseneinheit, die ein übertragendes optisches System für 35 mm Film enthält, und ein Übertragungslinsensystem, das ein optisches Übertragungssystem für Sofortfilm enthält, keine Hilfslinse, durch die die Position der Eintrittsöffnung der Übertragungslinse ohne den Einsatz variabler Vergrößerung konstant gehalten wird.

Die Gründe dafür sind wie folgt:

(1) Wegen der Charakteristik von 35 mm Film, der als fotografische Oberfläche dient, die in das übertragende optische System für 35 mm Film eingesetzt wird, und wegen der Charakteristik von Sofortfilm, der als fotografische Oberfläche dient, die in das übertragende optische System für Sofortfilm eingesetzt wird, tritt, sogar wenn Lichtstrahlen schräg auf die fotografische Oberfläche einfallen, keine Farbschattierung auf.

(2) Da ein Bereich der fotografischen Oberfläche groß ist und die Vergrößerung der Übertragungslinse stark ist, ist ein Abstand L1 von dem mittleren bilderzeugenden Punkt zu der Übertragungslinse im Vergleich mit einem Objekt-Abbildungsabstand L2 der Übertragungslinse kurz, und zusätzlich muß die Übertragungslinse nicht so groß gestaltet werden, selbst wenn es nicht gewährleistet ist, daß die Position der Eintrittsöffnung konstant gehalten wird mit einer Hilfslinse.

Im folgenden ist eine Vergleichstabelle von Übertragungslinsen für einen Fall, in dem das übertragende optische System ein optisches System für den 35 mm Film oder das optische System für den Sofortfilm oder das optische System für die TV Kamera ist, gezeigt.

Vergleich dieser Übertragungslinsen (in einem Fall  
von  $L_2 = 200 \text{ mm}$ )

Art der foto- grafischen Ober- fläche	Größe der Abbildung (mm)	Übertra- gungsver- größerung	$L_1$ (mm)	$L_1$ $L_2/2$
35 mm Film	24x36	1,0	90	0,9
Sofortfilm	78x78	2,8	50	0,5
TV-Kamera (1/2 Größe)	4,8x6,4	0,2	160	1,6

Das Instrument nach dem Stand der Technik ist jedoch sehr beschwerlich in der Handhabung, und es besteht keine geringe Gefahr, daß die Fotografie wegen eines Bedienungsfehlers mißlingt. Dies liegt daran, daß die Linse variabler Stärke auf der Seite des Instrumentenkörpers angebracht ist und daher ist ein Schalter hiervon an der Seite des Instrumentenkörpers angebracht, während die Hilfslinse auf der Seite der Übertragungslinseneinheit angebracht ist, die von dem Instrumentenkörper getrennt ist, und somit ein Schalter hierfür auf der Seite der Übertragungseinheit angebracht ist. Aus diesem Grunde geschieht es häufig, daß ein Bediener es vergißt, die Hilfslinse in Übereinstimmung zur Umschaltung der Linse variabler Vergrößerung zu schalten.

Weiterhin ist es, vom Gesichtspunkt der Kosten und der Technik her, schwierig, einen Mechanismus vorzuschlagen, in dem die Hilfslinse in Übereinstimmung mit der Umschaltung der Linse variabler Vergrößerung automatisch darin eingeführt oder daraus entfernt wird, da die Linse variabler Vergrößerung auf der Seite des Instrumentenkörpers besteht und die Hilfslinse auf der Seite der Übertragungslinseneinheit, die an dem Instrumentenkörper ist, besteht.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein ophthalmologisches fotografierendes Instrument zu schaffen, das geeignet ist, einen Bediener davor zu bewahren, es zu vergessen, eine Hilfslinse in Übereinstimmung zur Bedienung einer Linse variabler Vergrößerung zu schalten, ohne [jedoch] die Struktur des Instrumentes zu komplizieren und ohne die Herstellungskosten zu steigern.

Zur Lösung der obengenannten Aufgabe der vorliegenden Erfindung enthält das ophthalmologische fotografierende Instrument nach der vorliegenden Erfindung: ein fotografierendes optisches System, das eine Objektivlinse enthält und innerhalb eines Instrumentenkörpers angeordnet ist; und eine Übertragungslinseneinheit, die in Übereinstimmung mit einer Art von Aufzeichnungsvorrichtung austauschbar auf dem Instrumentenkörper aufgesetzt ist, und einen Strahl von bilderzeugendem Licht von dem fotografierenden optischen System zu einer fotografischen Oberfläche durch eine Übertragungslinse überträgt. Das fotografierende optische System enthält: eine Linse, die in einem Strahlengang davon entfernt angeordnet ist oder entlang einer Achse des Strahlengangs bewegbar angeordnet ist; und eine Hilfslinse, die in Übereinstimmung mit der Einführung/Entfernung oder Bewegung der entferntbar oder bewegbar angeordneten Linse wechselt wird, um die Position einer Eintrittsöffnung der Übertragungslinse im wesentlichen konstant zu halten, wobei die Hilfslinse von einer Wechselbeziehungssteuervorrichtung in Wechselbeziehung mit der Einführung/Entfernung oder Bewegung der entferntbar oder bewegbar angeordneten Linse in den Strahlengang hineingeführt oder aus diesem herausgenommen wird.

Vorzugsweise ist die Hilfslinse, von einem mittleren bilderzeugenden Punkt aus gesehen, der auf dem Strahlengang gelegen ist, auf der Seite der Objektivlinse angeordnet, und es ist besonders vorteilhaft, wenn die Hilfslinse von einer Mehrzahl von Übertragungslinsen geteilt wird.

Darüber hinaus kann die Wechselbeziehungssteuervorrichtung so konstruiert sein, daß sie zwischen einer Wechselbeziehungslage und einer Nichtwechselbeziehungslage abhängig von dem Output eines Aufzeichnungsvorrichtungsauswahlschalters, durch den die Art der Aufzeichnungsvorrichtung gewählt wird, geschaltet wird.

Vorzugsweise ist in einem Fall, in dem die fotografische Oberfläche eine abbildungsempfangende Oberfläche eines fotografischen Elementes einer TV-Kamera ist, eine Mehrzahl von fotografischen Elementen vorgesehen und ein Farbtrennsystem ist zwischen den Übertragungslinsen und den fotografischen Elementen angeordnet; und zusätzlich fällt die Position der Eintrittsöffnung der Übertragungslinse im wesentlichen mit einer vorderseitigen fokussierenden Position der Übertragungslinse zusammen.

Auf der anderen Seite ist es in einem Fall, in dem das übertragende optische System ein übertragendes optisches System für 35 mm Film oder ein übertragendes optisches System für Sofortfilm ist, vorteilhaft, daß eine Feldlinse in dem übertragenden optischen System angebracht ist und eine Brennweite der Feldlinse so festgelegt ist, daß die Position der Eintrittsöffnung der Übertragungslinse nahe bei oder innerhalb der Übertragungslinse gelegen ist.

Das ophthalmologische fotografierende Instrument nach der vorliegenden Erfindung hat den Vorteil, daß ein Bediener davor bewahrt wird, es zu vergessen, die Hilfslinse in Übereinstimmung mit der Bedienung der Linse variabler Vergrößerung zu schalten, ohne [jedoch] die Struktur des Instrumentes zu komplizieren und ohne die Herstellungskosten zu erhöhen.

Weiterhin hat das ophthalmologische fotografierende Instrument nach der vorliegenden Erfindung den Vorteil, daß, da die Position einer Austrittsöffnung gegen die Übertragungslinse konstant gehalten wird, das optische System für die Übertragungslinse klein gestaltet werden kann, und hat außerdem den Vorteil, daß die Übertragungslinse eine gute Leistung aufweist, da die Brennweite der Feldlinse in Abstimmung mit der Charakteristik der fotografischen Oberfläche bestimmt wird und die Position der Eintrittsöffnung der Übertragungslinse unabhängig von der variablen Vergrößerung konstant gehalten wird.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung anhand von Figuren erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** ein ophthalmologisches fotografierendes Instrument nach dem Stand der Technik, in dem eine Hilfslinse entsprechend der Einführung/Entfernung einer Linse variabler Vergrößerung eingeführt/entfernt wird,

**Fig. 2** eine perspektivische Außenansicht eines ophthalmologischen fotografierenden Instrumentes entsprechend einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

**Fig. 3** ein optisches Diagramm eines ophthalmologischen fotografierenden Instrumentes nach der vorliegenden Erfindung, in dem ein Übertragungslinsensystem für eine TV-Kamera in einen Instrumentenkörper gesetzt ist,

**Fig. 4** eine erläuternde Darstellung eines ophthalmologischen fotografierenden Instrumentes nach der vorliegenden Erfindung, wobei die Beziehung zwischen einem übertragenden optischen System für eine TV-Kamera vom Dreiplatten-Typ, einem übertragenden optischen System für eine TV-Kamera vom Einplatten-Typ, einem übertragenden optischen System für 35 mm Film, einem übertragenden optischen System für Sofortfilm und einem fotografierenden optischen System gezeigt wird,

**Fig. 5(a) bis 5(e)** sind erläuternde Darstellungen, die die Beziehung zwischen dem fotografierenden optischen System und einem übertragenden optischen System für 35 mm Film nach dem Stand der Technik darstellen, und zeigen einen Zustand, in dem die Position einer Eintrittsöffnung sich entsprechend der Einführung/Entfernung der Linse variabler Vergrößerung hinein/heraus aus dem fotografierenden optischen System ändert,

**Fig. 5(a)** zeigt einen Fall, in dem eine Linse variabler Vergrößerung für einen Bildwinkel von zum Beispiel 50° in das fotografierende optische System eingeführt ist,

**Fig. 5(b)** zeigt einen Fall, in dem eine Linse variabler Vergrößerung für einen Bildwinkel von zum Beispiel 35° in das fotografierende optische System eingeführt ist,

**Fig. 5(c)** zeigt einen Fall, in dem eine Linse variabler Stärke für einen Bildwinkel von zum Beispiel 20° in das fotografierende optische System eingeführt ist,

**Fig. 6(a) bis 6(e)** sind erläuternde Darstellungen, die die Beziehung zwischen dem fotografierenden optischen System und einem übertragenden optischen System für 35 mm Film nach der vorliegenden Erfindung darstellen, und zeigen einen Zustand, in dem die Position einer Eintrittsöffnung unabhängig von der Einführung/Entfernung der Linse variabler Vergrößerung in/aus dem fotografierenden optischen System konstant gehalten wird,

**Fig. 6(a)** zeigt einen Fall, in dem die Linse variabler Stärke für einen Bildwinkel von zum Beispiel 50° und eine Konkavlinse in das fotografierende optische System eingeführt sind,

**Fig. 6(b)** zeigt einen Fall, in dem die Linse variabler Stärke für einen Bildwinkel von zum Beispiel 35° und ein Dummyglas in das fotografierende optische System eingeführt sind,

**Fig. 6(c)** zeigt einen Fall, in dem die Linse variabler Vergrößerung für einen Bildwinkel von zum Beispiel 20° und eine Konkavlinse in das fotografierende optische System eingeführt sind,

**Fig. 7(a) bis 7(e)** sind erläuternde Darstellungen der Beziehung zwischen dem fotografierenden optischen System und einem übertragenden optischen System für Sofortfilm nach der vorliegenden Erfindung, und zeigen einen Zustand, in dem die Position einer Eintrittsöffnung unabhängig von der Einführung/Entfernung der Linse variabler Vergrößerung in das/aus dem fotografierenden optischen System konstant gehalten wird,

**Fig. 7(a)** zeigt einen Fall, in dem die Linse variabler Vergrößerung für einen Bildwinkel von zum Beispiel 50° und die Konkavlinse in das fotografierende optische System eingeführt sind,

**Fig. 7(b)** zeigt einen Fall, in dem die Linse variabler Stärke für einen Bildwinkel von zum Beispiel 35° und das Dummyglas in das fotografierende optische System eingeführt sind,

**Fig. 7(c)** zeigt einen Fall, in dem die Linse variabler Stärke für einen Bildwinkel von zum Beispiel 20° und die Konkavlinse in das fotografierende optische System eingeführt sind,

**Fig. 8(a) bis 8(e)** sind erläuternde Darstellungen der Beziehung zwischen dem fotografierenden optischen System und einem übertragenden optischen System für die TV-Kamera vom Dreiplatten-Typ nach der vorliegenden Erfindung und zeigen einen Zustand, in dem die Position der Eintrittsöffnung unabhängig von der Einführung/Entfernung der Linse variabler Stärke in das/aus dem fotografierenden optischen System konstant gehalten wird,

**Fig. 8(a)** zeigt einen Fall, in dem die Linse variabler Stärke für einen Bildwinkel von zum Beispiel 50° und die Konkavlinse in das fotografierende optische System eingeführt sind,

**Fig. 8(b)** zeigt einen Fall, in dem die Linse variabler Vergrößerung für einen Bildwinkel von zum Beispiel 35° und das Dummyglas in das fotografierende optische System eingeführt sind,

**Fig. 8(c)** zeigt einen Fall, in dem die Linse variabler Stärke für einen Bildwinkel von zum Beispiel 20° und die Konkavlinse in das fotografierende optische System eingeführt sind,

**Fig. 9** ist ein Blockschaltendiagramm, das ein weiteres Beispiel der Wechselbeziehungssteuervorrichtung nach der vorliegenden Erfindung zeigt, und

**Fig. 10** ist eine erläuternde Darstellung eines Beispiels eines Aufzeichnungsvorrichtungswahlschalters wie in **Fig. 2** gezeigt.

**Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht, die eine Augenhintergrundkamera als ein ophthalmologisches fotografierendes Instrument zeigt. In **Fig. 2** zeigt Bezugszeichen 30 einen Instrumentenkörper. In dem Instrumentenkörper 30 sind ein beleuchtendes optisches System und ein fotografierendes optisches System 31 angebracht, die in **Fig. 3** gezeigt werden. In **Fig. 3** sind denselben optischen Elementen dieselben Bezugsnummern zugeordnet wie solchen von optischen Systemen nach dem Stand der Technik und es wird auf eine Beschreibung dieser verzichtet. Nur unterschiedliche optische Elemente werden beschrieben. Bezugsnummer 200 zeigt einen Schalter für variable Vergrößerung, durch den die variable

Vergrößerung geschaltet wird.

Ein Vielzahl von Linsen variabler Stärke **33, 34, 35** sind für das fotografierende optische System **32** vorbereitet. Diese Linsen variabler Stärke **33, 34, 35** sind zwischen einer fokussierenden Linse **15** und einer bilderzeugenden Linse **16** entfernbar angeordnet. Zum Beispiel wird die Linse variabler Vergrößerung **33** für einen Bildwinkel von  $50^\circ$  genutzt, die Linse variabler Vergrößerung **34** ist für einen Bildwinkel von  $35^\circ$  und die Linse variabler Vergrößerung **35** ist für einen Bildwinkel von  $20^\circ$ . 5

In dem fotografierenden optischen System **32** ist eine Hilfslinse zwischen einem mittleren bilderzeugenden Punkt **19** und der bilderzeugenden Linse **16** in einem Strahlengang entfernbar angeordnet. Diese Hilfslinse ist entsprechend den Linsen variabler Vergrößerung **33, 34, 35** angeordnet. Bezugsnummer **36** zeigt eine Konkavlinse, die als eine Hilfslinse dient, welche in mechanischer Wechselbeziehung mit der Einführung der Linse variabler Stärke **33** steht und die in den Strahlengang eingeführt wird, wenn die Linse variabler Stärke **33** in den Strahlengang eingeführt wird. Bezugsnummer **37** zeigt ein Dummyglas, das als Hilfslinse dient, das in mechanischer Wechselbeziehung mit dem Einführen der Linse variabler Stärke **34** steht und das in den Strahlengang eingeführt wird, wenn die Linse variabler Stärke **34** in den Strahlengang eingeführt wird. Bezugsnummer **38** zeigt eine Konvexlinse, die als Hilfslinse dient, die in mechanischer Wechselbeziehung mit der Einführung der Linse variabler Vergrößerung **35** steht und die in den Strahlengang eingeführt wird, wenn die Linse variabler Stärke **35** in den Strahlengang eingeführt wird. Diese Struktur, in der jede der Hilfslinsen **36, 37, 38** in Wechselbeziehung steht mit der Einführung/Entfernung jeder der Linsen variabler Vergrößerung **33, 34, 35** in den/aus dem Strahlengang des fotografierenden optischen Systems **32** und dabei in den Strahlengang eingeführt oder aus ihm herausbewegt wird, kann durch Nutzung eines wohlbekannten Verbindungsmechanismus realisiert werden. Daher wird auf Figuren verzichtet, die diesen darstellen. 10 15 20

Anstatt des mechanischen Wechselbeziehungsmechanismus kann ein Wechselbeziehungsmechanismus, wie in Fig. 9 gezeigt, zur Anwendung kommen. In dem Mechanismus von Fig. 9 gibt die als Wechselbeziehungssteuerungsvorrichtung genutzte Wechselbeziehungssteuerungsschaltung **100**, abhängig von dem Output des Schalters für variable Vergrößerung **200**, zu einem der Solenoiden **36', 37' und 38'** ein Fahrtsignal. Zum Beispiel gibt, wenn der Bildwinkel von  $50^\circ$  durch den Schalter für variable Vergrößerung **200** gewählt wird, die Wechselbeziehungssteuerungsschaltung **100** ein Fahrtsignal zu dem Solenoid **36'** und damit wird der Solenoid **36'** betätigt und die Hilfslinse **36** wird automatisch in den Strahlengang eingeführt. 25

Diese Art des Wechselbeziehungsmechanismus, in dem die Hilfslinsen **36, 37, 38** in Abhängigkeit der Einführung/Entfernung der Linsen variabler Vergrößerung **33, 34 und 35** automatisch in den Strahlengang eingeführt oder herausbewegt werden, ist in einer Hintergrundkamera nach dem Stand der Technik, in dem die Hilfslinse auf der Seite der Übertragungslinseneinheit angeordnet ist, schwer nutzbar. Das heißt, daß beim Stand der Technik, da die Solenoiden und dergleichen zum Bewegen der Hilfslinsen innerhalb der Übertragungslinseneinheit angeordnet sein müssen, der Nachteil auftritt, daß es unausweichbar ist, daß die Übertragungslinseneinheit groß gestaltet wird. Zusätzlich muß ein elektrischer Kontaktpunkt zwischen dem Instrumentenkörper **30** und der Übertragungslinseneinheit vorgesehen werden, dies ist auch ein Nachteil in der Haltbarkeit. Im Gegensatz dazu hat die Augenhintergrundkamera nach der vorliegenden Erfindung nicht die obengenannten Nachteile, da die Hilfslinse, die beim Stand der Technik üblicherweise auf der Seite der Übertragungslinseneinheit angeordnet worden ist, in dem Instrumentenkörper **30** angebracht ist. 30 35

In dieser Ausführungsform werden die Hilfslinsen **36, 37, 38** ohne Fehler automatisch geschaltet, wenn der Schalter für variable Vergrößerung **200** betätigt wird. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht hierauf beschränkt. Die Wechselbeziehung kann entsprechend der Art einer Aufzeichnungsvorrichtung außer Kraft gesetzt werden. Zum Beispiel ist die Hintergrundkamera üblicherweise mit einem Aufzeichnungsvorrichtungsauswahlschalter **300** zur Auswahl einer zu nutzenden Aufzeichnungsvorrichtung ausgestattet, wie zum Beispiel einer Polaroid-Kamera (Sofortkamera), 35 mm Kamera oder TV-Kamera, wie in Fig. 10 gezeigt. Darum kann, abhängig von dem Output des Aufzeichnungsvorrichtungsauswahlschalters **300**, eine Umschaltung zwischen einer Wechselbeziehungslage und einer Nichtwechselbeziehungslage ausgeführt werden. Überdies kann zum Beispiel, wenn die Fotografie durch Nutzung einer Sofortkamera oder 35 mm Kamera ausgeführt wird, die Nichtwechselbeziehungslage beibehalten werden, da das Problem der Farbschattierung nicht auftritt, und die Hilfslinsen **36, 37 und 38** können veranlaßt werden, nicht geschaltet zu werden, sogar wenn der Schalter für variable Vergrößerung **200** bedient wird. 40 45

Wie in Fig. 2 und 3 gezeigt, ist ein Befestigungsglied (Übertragungslinseneinheit) **39** austauschbar an dem Instrumentenkörper **30** befestigt. Ein übertragendes optisches System **40** ist in dem Befestigungsglied **39** angebracht. Das übertragende optische System **40** ist durch das Einsetzen des Befestigungsgliedes **39** auf dem Instrumentenkörper **30** optisch mit dem fotografierenden optischen System **32** verbunden. Das übertragende optische System **40** enthält im wesentlichen eine Feldlinse **41**, einen reflektierenden Spiegel **42** und eine Übertragungslinse **43**. 50

Eine Mehrzahl von Befestigungsgliedern sind entsprechend der Charakteristika der fotografischen Oberfläche vorbereitet, daran befestigt zu werden und das Befestigungsglied **39**, an das eine Kamera vom Dreiplatten-Typ **44** befestigt wird, ist in Fig. 3 gezeigt. Die Kamera vom Dreiplatten-Typ **44** enthält ein farbtrennendes Prisma, das als farbtrennendes optisches System **45** dient, und drei fotografische Elemente **46, 47 und 48**, wie in Fig. 4 erläuternd gezeigt. Größen der fotografischen Elemente **46, 47 und 48** der Kamera vom Dreiplatten-Typ **44** sind jeweils eine Größe von  $1/2$  und eine Übertragungsvergrößerung ist  $0,2$ . Eine Feldblende **49** ist an dem mittleren bilderzeugenden Punkt **19** angeordnet. 55 60

Fig. 4 zeigt die übertragenden optischen Systeme, die in jedes der Befestigungsglieder eingebaut sind, die entsprechend den Charakteristika der fotografischen Oberfläche vorbereitet sind. Bezugsnummer **50** zeigt ein übertragendes optisches System für eine Kamera vom Einplatten-Typ. Bezugsnummer **51** zeigt ein übertragendes optisches System für 35 mm Film und Bezugsnummer **52** zeigt ein übertragendes optisches System für Sofortfilm. Das übertragende optische System **50** für die Kamera vom Einplatten-Typ enthält eine Feldblende **53**, eine Feldlinse **54**, eine Übertragungslinse **55** und eine fotografisches Element **56**. Das fotografische Element **56** hat in den Dimensionen eine Größe von  $1/2$  und die Übertragungsvergrößerung ist  $0,2$ . Das übertragende optische System **51** für 35 mm Film enthält eine Feldblende **57**, eine Feldlinse **58**, eine Übertragungslinse **59** und einen 35 mm Film **60**. Die fotografische Oberfläche des 35 mm Films **60** ist in den Dimensionen  $24 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$  und die Übertragungsvergrößerung ist  $1,0$ . Das übertragende optische Sy- 65

stem 52 für Sofortfilm enthält eine Feldblende 61, eine Feldlinse 62, eine Übertragungslinse 63 und einen Sofortfilm 64. Die fotografische Oberfläche des Sofortfilms 64 ist in den Dimensionen 78 mm x 78 mm und die Übertragungsvergrößerung ist 2,8.

Zur vergleichenden Erklärung ist hierin in jedem der übertragenden optischen Systeme 40, 50, 51 und 52 der Objekt-Abbildungsabstand L2 zwischen dem mittleren bilderzeugenden Punkt 19 und der fotografischen Oberfläche so gestaltet, daß er gleich ist. Ein Abstand L1 von dem mittleren bilderzeugenden Punkt 19 zu jeder der Übertragungslinsen 43, 55, 59 und 63 wird vom übertragenden optischen System 40 für die Kamera vom Dreiplatten-Typ, dem übertragenden optischen System 50 für die Kamera vom Einplatten-Typ, dem übertragenden optischen System 51 für 35 mm Film zum übertragenden optischen System 52 für Sofortfilm hin kleiner. Es ist zu beachten, daß, da das farbtrennende Prisma 45 in der Kamera vom Dreiplatten-Typ 44 angebracht ist, der Objekt-Abbildungsabstand L2 des übertragenden optischen Systems 40 um einen Abstand  $\Delta$  größer ist als der des übertragenden optischen Systems 50, 51 oder 52.

Wenn L3 definiert ist als ein Abstand von dem mittleren bilderzeugenden Punkt 19 zu der Position der Eintrittsöffnung jeder der Übertragungslinsen 43, 55, 59 und 63, sind die betreffenden Abstände L3 der Übertragungslinsen 43, 55, 59 und 63 einander unterschiedlich. (Zum Beispiel hat der Abstand L3 der Übertragungslinse 43 eine Länge von dem mittleren bilderzeugenden Punkt 19 bis zu der Eintrittsöffnungsposition 65.) Die Brennweiten F1, F2, F3 und F4 der Feldlinsen 41, 54, 58 und 62 sind auch so gestaltet, daß sie voneinander unterschiedlich sind.

Die Brennweite F1 der Feldlinse 41 des übertragenden optischen Systems 40 ist so gestaltet, daß ein Brennpunkt der Feldlinse 41 mit einem vorderseitigen Brennpunkt der Übertragungslinse 43 zusammenfällt. In den betreffenden Fällen des übertragenden optischen Systems 50 für die Kamera vom Einplatten-Typ, des übertragenden optischen Systems 51 für 35 mm Film und des übertragenden optischen Systems 52 für Sofortfilm sind die Brennweiten F2, F3 und F4 der Feldlinsen 54, 58 und 62 so bestimmt, daß die Positionen der Eintrittsöffnungen dieser Übertragungslinsen nahe oder innerhalb der Übertragungslinsen 55, 59 und 63 gelegen sind. Dementsprechend wird mit Bezug auf die in Fig. 4 gezeigten übertragenden optischen Systeme 40, 50, 51 und 52, die Beziehung  $F2 > F1 > F3 > F4$  gebildet. In Fig. 4 zeigt Bezugszeichen II eine vorderseitige Hauptebene jeder der Übertragungslinsen und II' zeigt eine rückseitige Hauptebene jeder der Übertragungslinsen.

Zum Beispiel wird die Eintrittsöffnungsposition M geändert, wenn das Befestigungsglied mit dem übertragenden optischen System für 35 mm Film nach dem Stand der Technik auf den Instrumentenkörper eingesetzt wird, ohne daß die Hilfslinsen und danach die Linsen variabler Stärke 33, 34 und 35 in den Strahlengang des fotografierenden optischen Systems 32 eingesetzt werden, wie in Fig. 5(a) bis 5(c) gezeigt. Entsprechend einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bleibt die Eintrittsöffnungsposition M, wie in Fig. 6 gezeigt, jedoch unverändert, da die Hilfslinsen 36, 37 und 38 in Abstimmung mit den Linsen variabler Vergrößerung 33, 34 und 35 in den Strahlengang des fotografierenden optischen Systems 32 eingesetzt werden. Fig. 7 zeigt einen Fall, in dem das Befestigungsglied mit dem übertragenden optischen System 52 für Sofortfilm auf den Instrumentenkörper 30 gesetzt ist, und Fig. 8 zeigt einen Fall, in dem das Befestigungsglied mit dem übertragenden optischen System 40 für die Kamera vom Dreiplattentyp auf den Instrumentenkörper 30 aufgesetzt ist. In jedem der in Fig. 7 oder Fig. 8 gezeigten Fälle bleibt die Eintrittsöffnungsposition M unabhängig von dem Austausch der Linsen variabler Stärke 33, 34 und 35 konstant. In einem Fall, in dem die Fotografie durch Benutzung eines Sofortfilms oder eines 35 mm Films ausgeführt wird, darf die Wechselbeziehungssteuerung nicht ausgeführt werden.

Wie oben beschrieben, wird in dieser Ausführungsform die Variation der Vergrößerung durch Einführung/Entfernung der Linsen variabler Stärke 33, 34 und 35 in das/aus dem fotografierenden optischen System 32 ausgeführt. Zusätzlich ist die vorliegende Erfindung auch anwendbar für ein Zoomsystem, in dem die Linsen entlang des Strahlenganges des fotografierenden optischen Systems 32 bewegt werden. Zum Beispiel können, wenn die Variation der Vergrößerung entsprechend einem Zoomsystem in einem Bereich von 50° bis 20° ausgeführt wird, drei Abschnitte, und zwar eines Bereiches geringer Vergrößerung (50° bis 40°), eines Bereiches mittlerer Vergrößerung (40° bis 30°) und eines Bereiches hoher Vergrößerung (30° bis 20°) gebildet werden, und Hilfslinsen können den drei Abschnitten entsprechend vorbereitet werden.

In Fig. 3 zeigt Bezugsnummer 66 ein optisches Okularsystem, durch welches der Augenhintergrund 14 mit bloßem Auge, in derselben Weise wie beim Stand der Technik, beobachtet werden kann.

Die Zusammenfassung ist Teil der Beschreibung.

#### Patentansprüche

1. Ophthalmologisches fotografierendes Instrument, enthaltend: ein fotografierendes optisches System (32), das eine Objektivlinse (12) enthält und in einem Instrumentenkörper (30) angeordnet ist, und eine Übertragungslinseneinheit (39), die austauschbar auf den Instrumentenkörper (30) in Übereinstimmung mit einer Art von Aufzeichnungsvorrichtung aufgesetzt ist und einen Strahl von bilderzeugendem Licht von dem fotografierenden optischen System (32) zu einer fotografischen Oberfläche durch eine Übertragungslinse (43) überträgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das fotografierende optische System (32) enthält: eine Linse (33), die in einem Strahlengang des fotografierenden optischen Systems (32) entfernt angeordnet ist oder entlang einer Achse des fotografierenden optischen Systems (32) bewegbar angeordnet ist, und eine Hilfslinse (36), um eine Position einer Eintrittsöffnung der Übertragungslinse (43) im wesentlichen konstant zu halten, wobei die Position der Eintrittsöffnung entsprechend der Einführung/Entfernung oder Bewegung der Linse (33) geändert wird und die Hilfslinse (36) von einer Wechselbeziehungssteuervorrichtung in Wechselbeziehung mit der Einführung/Entfernung oder Bewegung der Linse (33) in den Strahlengang eingeführt oder aus diesem heraus entfernt wird.
2. Ophthalmologisches fotografierendes Instrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die fotografische Oberfläche eine abbildungsempfangende Oberfläche eines fotografischen Elementes einer TV-Kamera (44) ist und die Position der Eintrittsöffnung der Übertragungslinse (43) im wesentlichen mit einer vorderseitig fokussie-



renden Position der Übertragungslinse (43) zusammenfällt.

3. Ophthalmologisches fotografierendes Instrument nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl von fotografischen Elementen (46, 47, 48) vorgesehen sind und ein farbtrennendes optisches System (45) zwischen der Übertragungslinse (43) und den fotografischen Elementen (46, 47, 48) angeordnet ist.

4. Ophthalmologisches fotografierendes Instrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungslinseneinheit (39) ein übertragendes optisches System enthält, eine Feldlinse (18) in dem übertragenden optischen System angebracht ist, das übertragende optische System ein übertragendes System (51) für 35 mm Film oder ein übertragendes optisches System (52) für Sofortfilm ist und eine Brennweite der Feldlinse (18) so festgelegt ist, daß die Position der Eintrittsöffnung der Übertragungslinse (43) nahe bei oder innerhalb der Übertragungslinse (43) gelegen ist.

5. Ophthalmologisches fotografierendes Instrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfslinse (36) von einem mittleren bilderzeugenden Punkt (19) aus gesehen sich auf der Seite der Objektivlinse (12) befindet und von einer Mehrzahl von Übertragungslinsen (43, 55, 59, 63) geteilt wird.

6. Ophthalmologisches fotografierendes Instrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wechselbeziehungssteuervorrichtung konstruiert ist, um zwischen einer Wechselbeziehungslage und einer Nichtwechselbeziehungslage, abhängig von dem Output einer Aufzeichnungsvorrichtungsauswahlschalters (300), durch den die Art der Aufzeichnungsvorrichtung gewählt wird, geschaltet zu werden.

---

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

---

FIG. 1

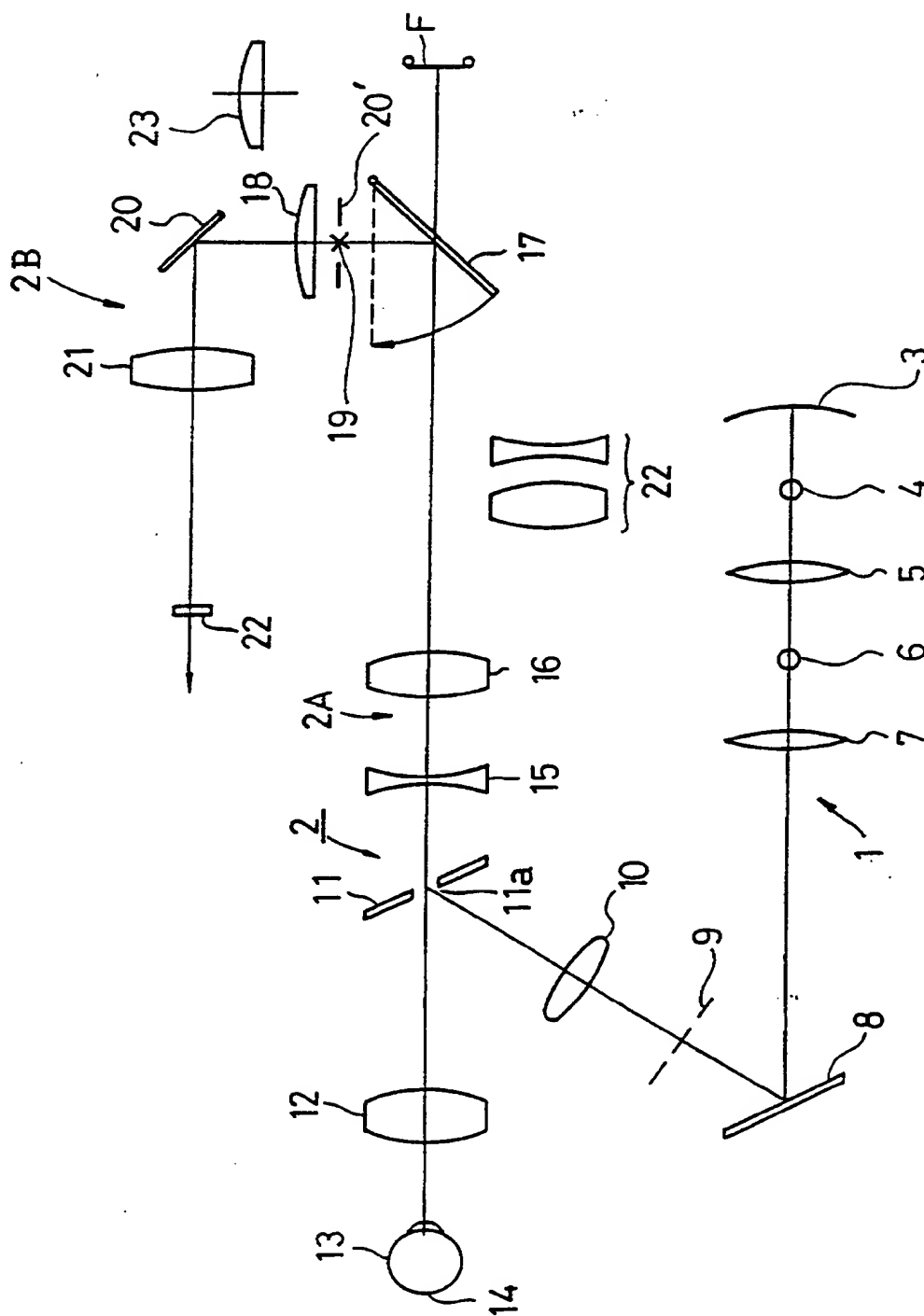


FIG. 2

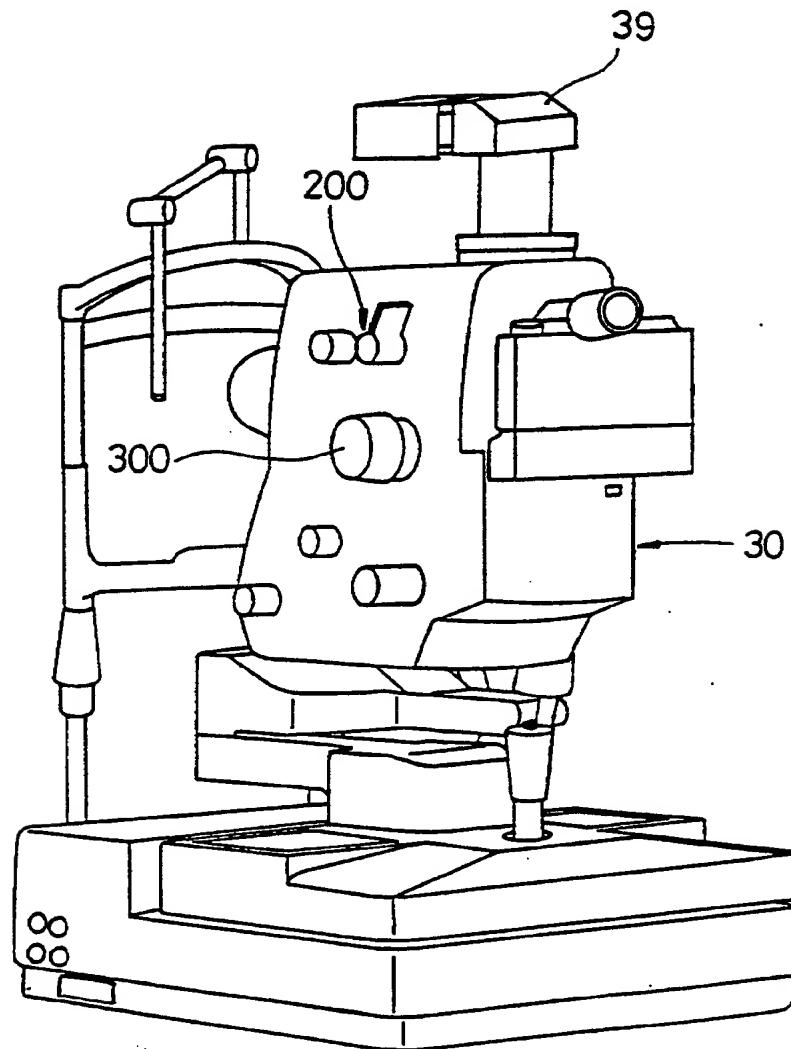


FIG. 3

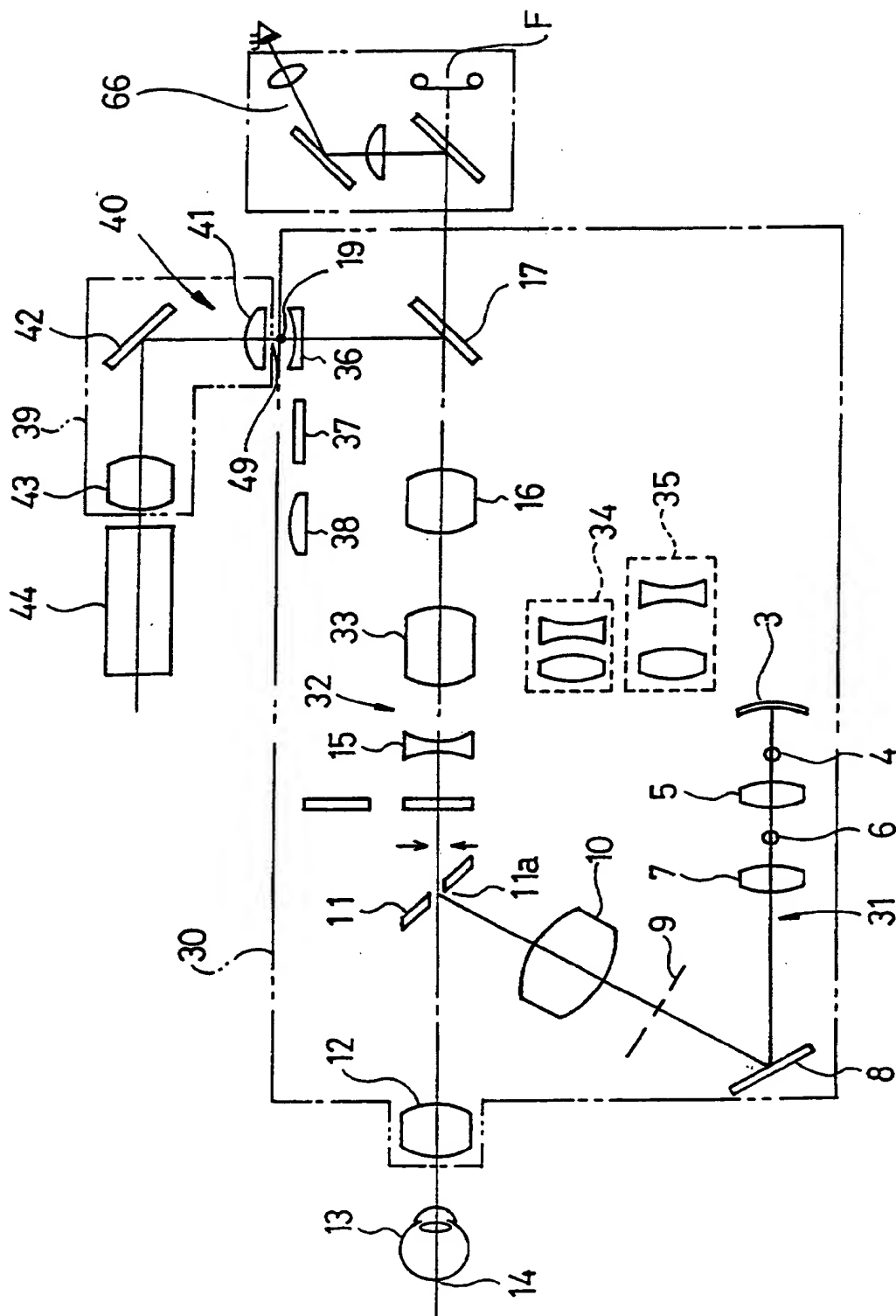
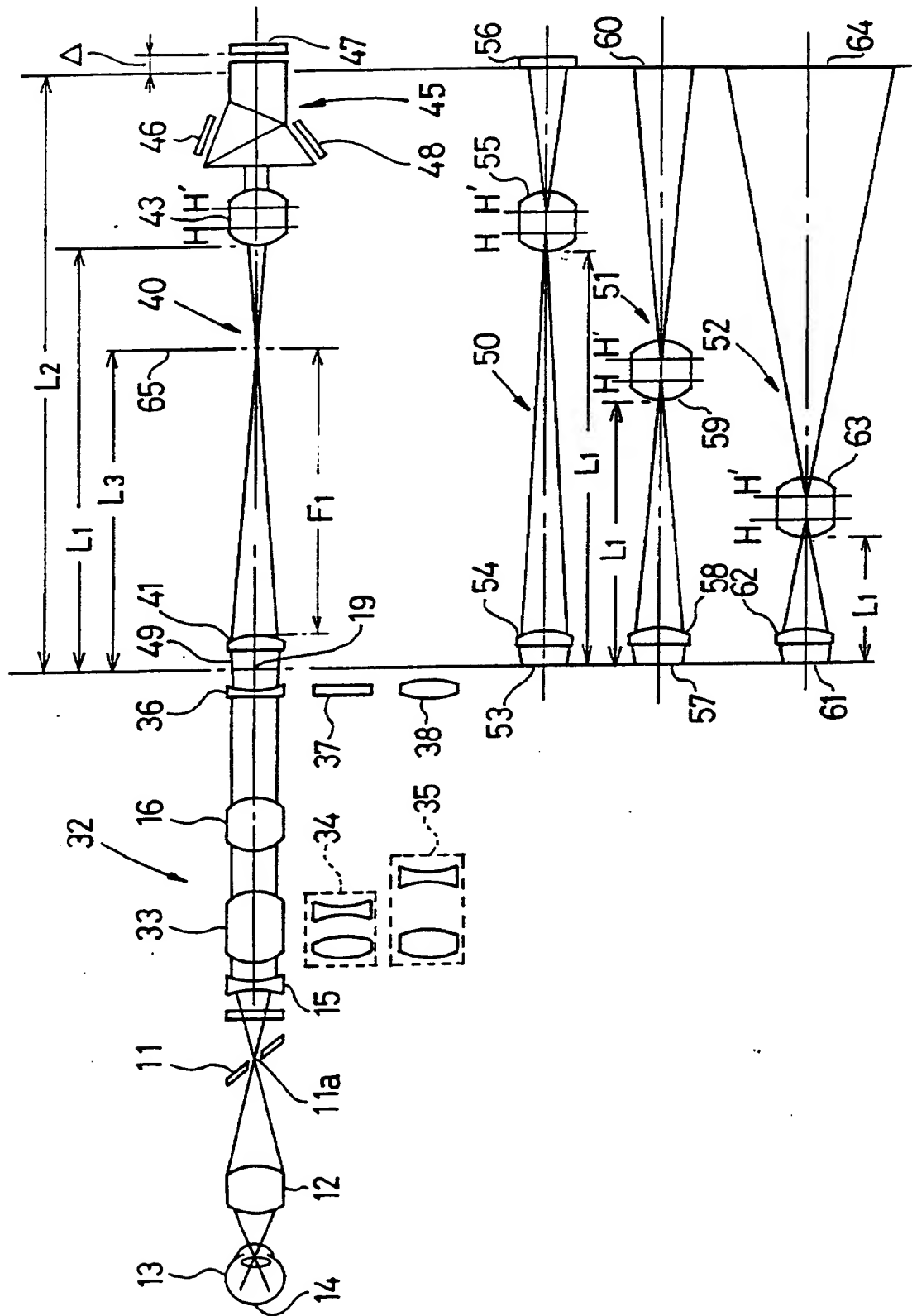
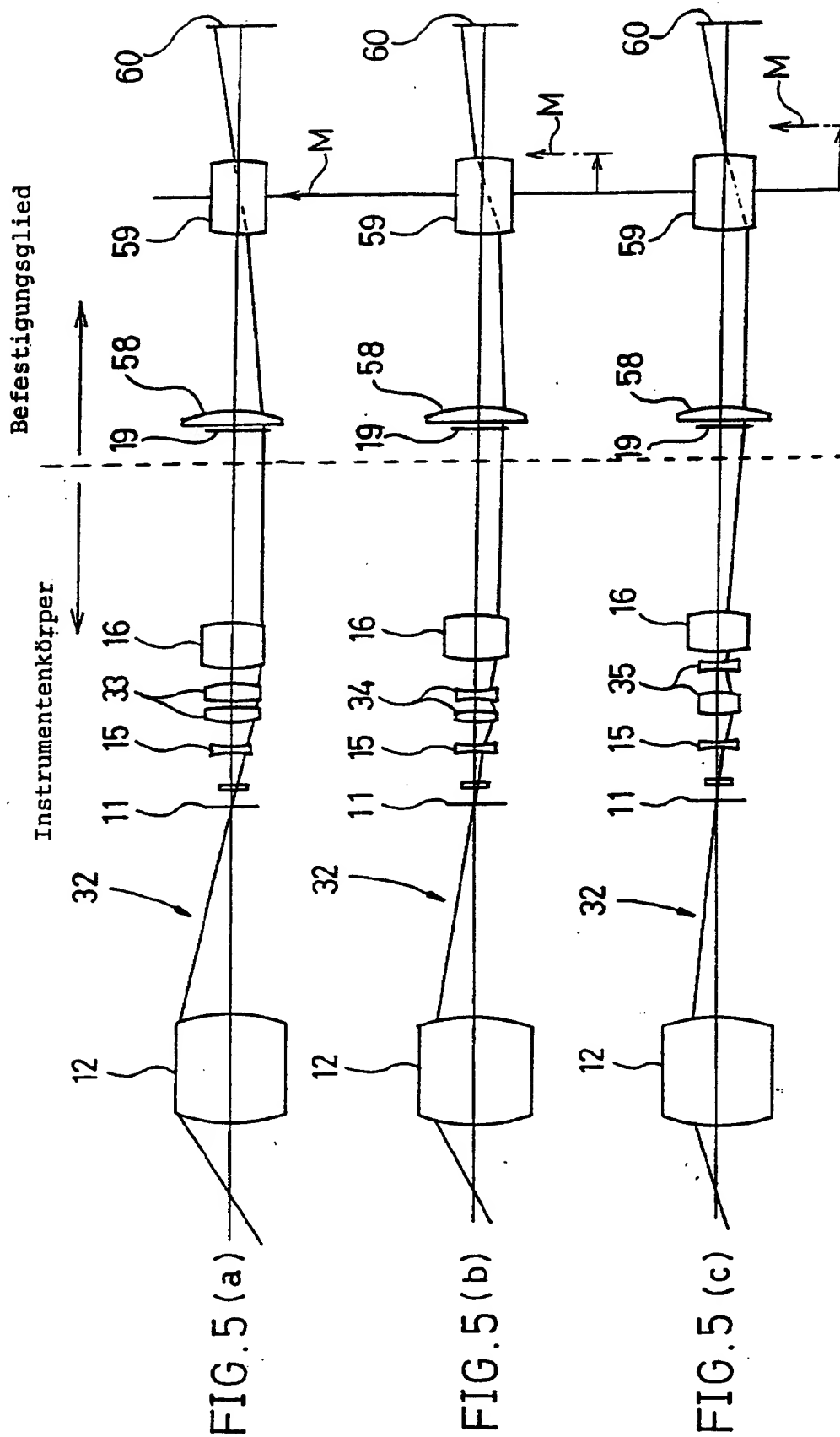
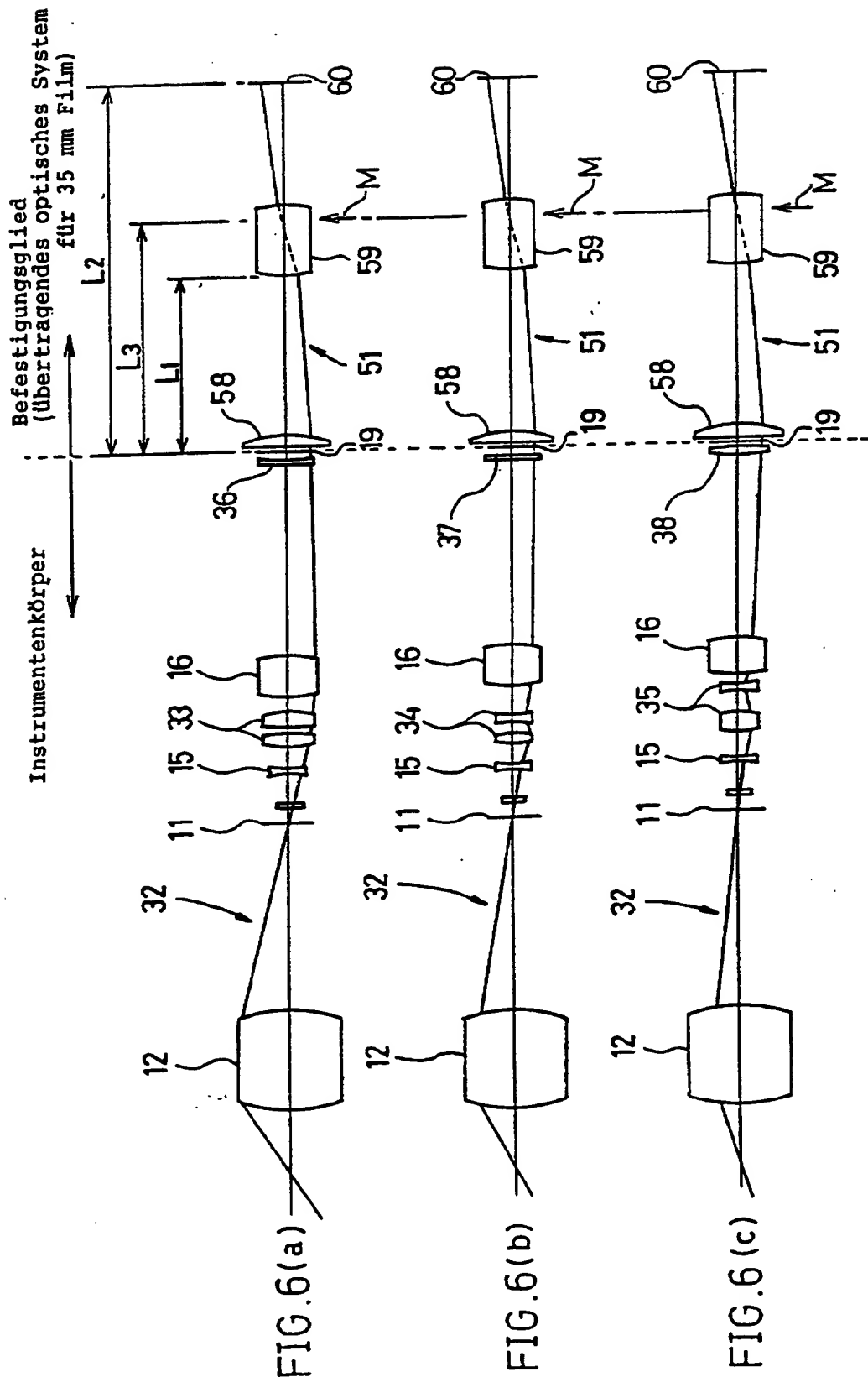
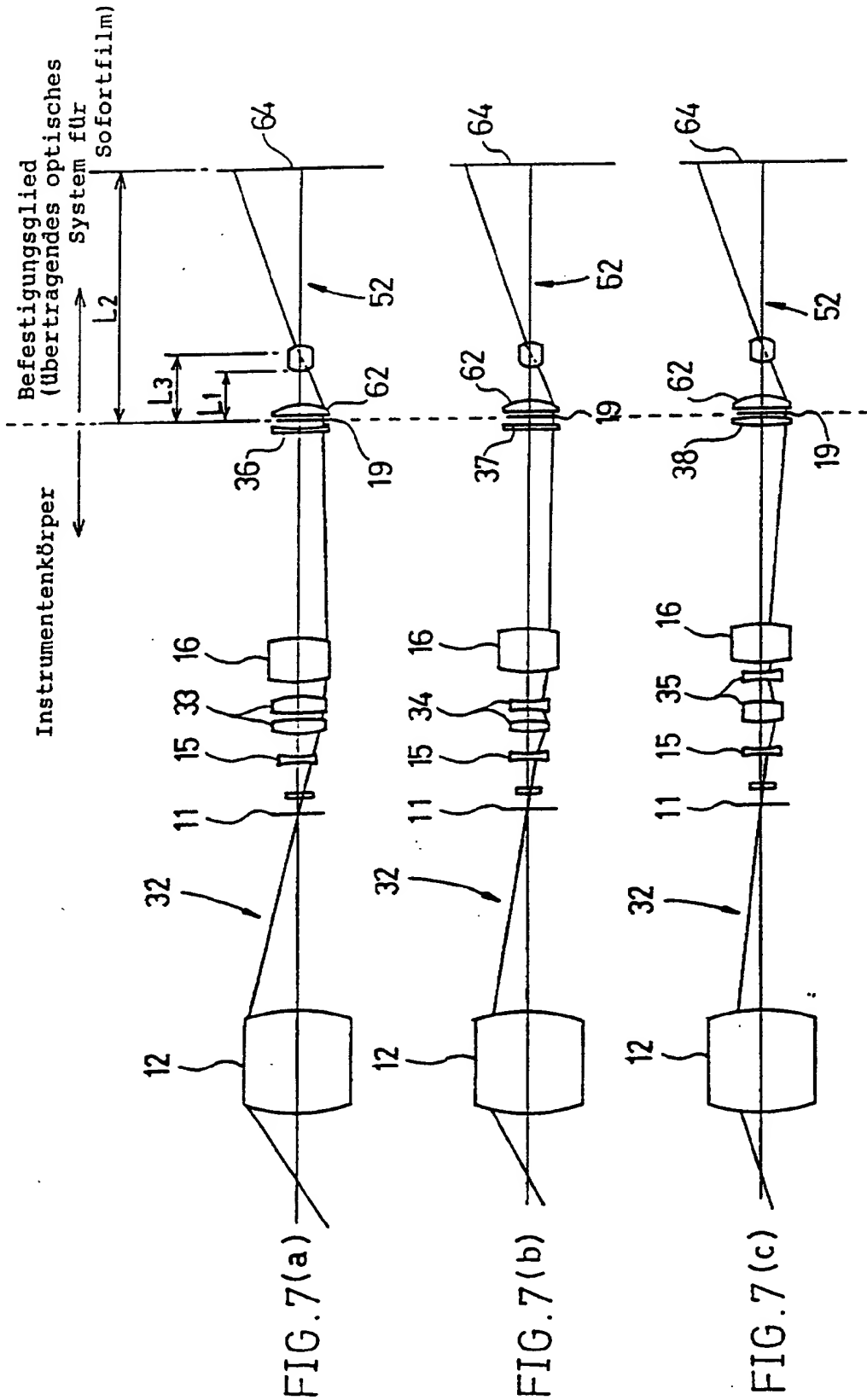


FIG. 4











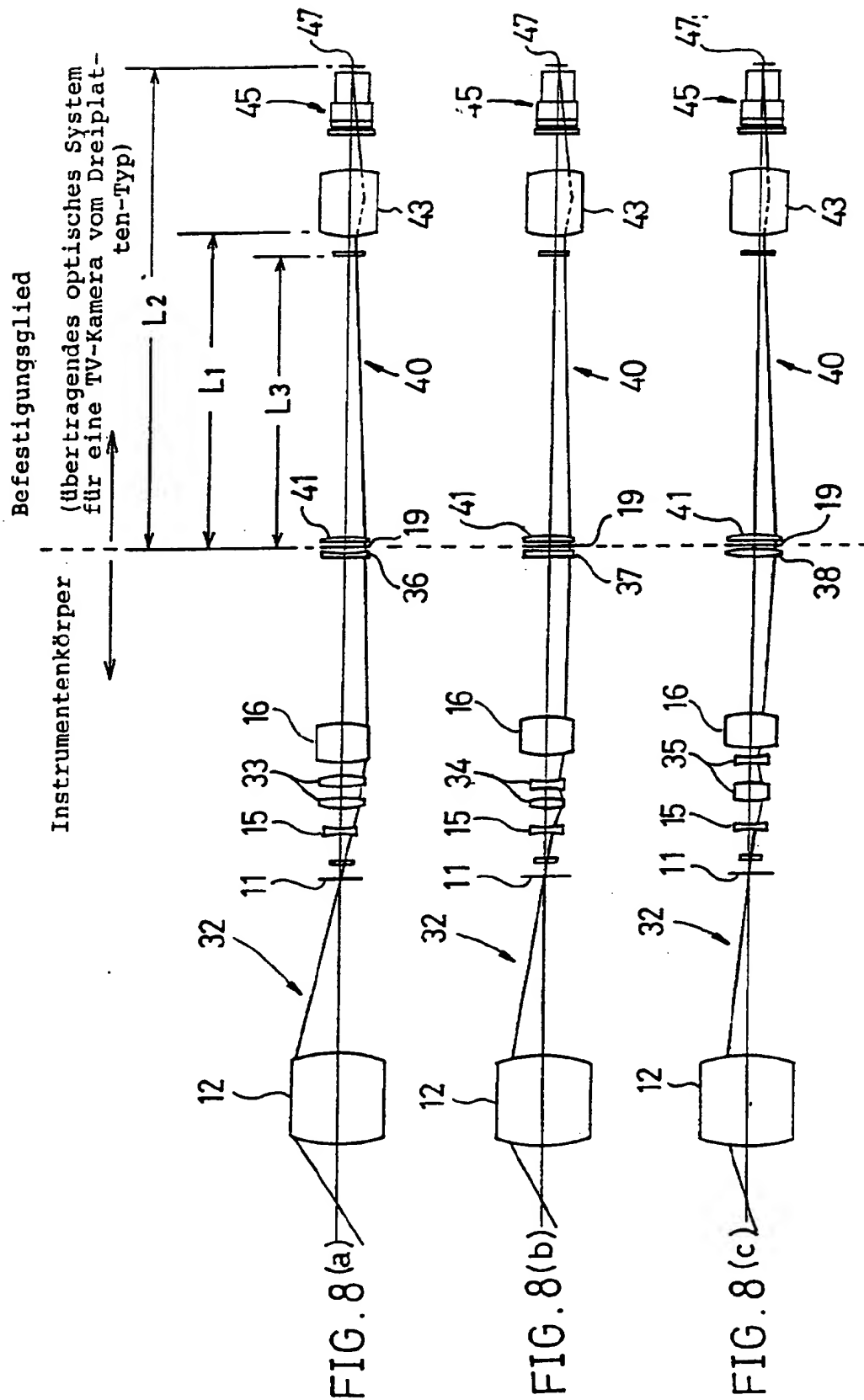


FIG. 9

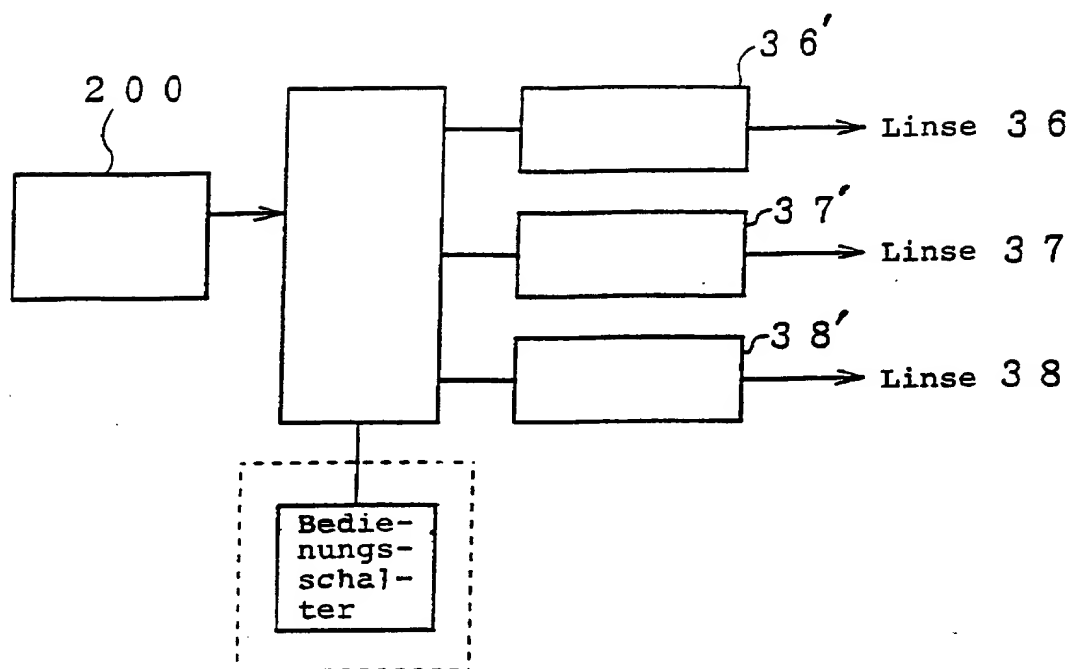


FIG. 10

